

# Beitrag von Smart Grids zur Energiewende

## Plattform Smart Grids Baden- Württemberg

HOL VGE  
Dr. Kai Hufendiek  
03.2 / 27.09.2013



# Ziele der Bundes- und Landesregierung



## Bundesregierung

### > Erneuerbare Energien:

- > 2020: 35% Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch
- > 2050: 80% Anteil Erneuerbare Energien am Bruttostromverbrauch

### > Klimaschutz:

- > 2020: Minderung der THG-Emissionen um 40% (gegenüber 1990)
- > 2050: Absenken der THG -Emissionen um 80 - 95% (gegenüber 1990)



## Land Baden-Württemberg

### > Erneuerbare Energien:

- > Bis 2050: 80% Anteil Erneuerbare Energien an Endenergie

### > Energieeffizienz:

- > 2050: 50% Energieeffizienz

### > Klimaschutz:

- > 2020: Minderung der THG-Emissionen um 25% (gegenüber 1990)
- > 2050: Minderung der THG-Emissionen um 90% (gegenüber 1990)



> Sehr hohe Anteile Erneuerbarer Energien

> Führt zu erheblichen Veränderungen des Energiesystems in Struktur und Betrieb

## Gliederung: Phasen der Roadmap der Plattform Smart Grids Baden-Württemberg

EnBW



### **Phase I bis 2015 - Systemische Innovation**

- Akute Herausforderungen

- Netzbetrieb Niederspannung im ländlichen Netz bei hohen PV-Einspeisungen
- Leistungsbilanz an kalten Wintertagen

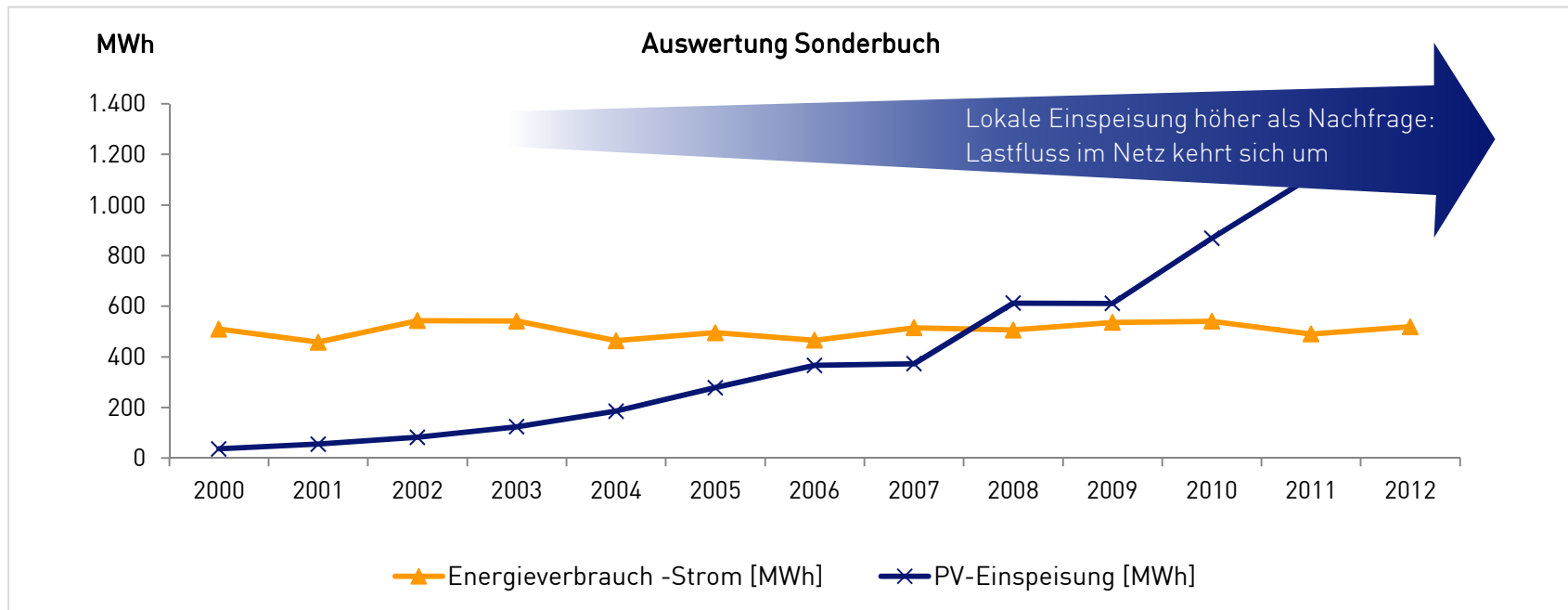
### **Phase II bis 2030 - Transformation und Durchbruch**

- Mittelfristige Herausforderungen

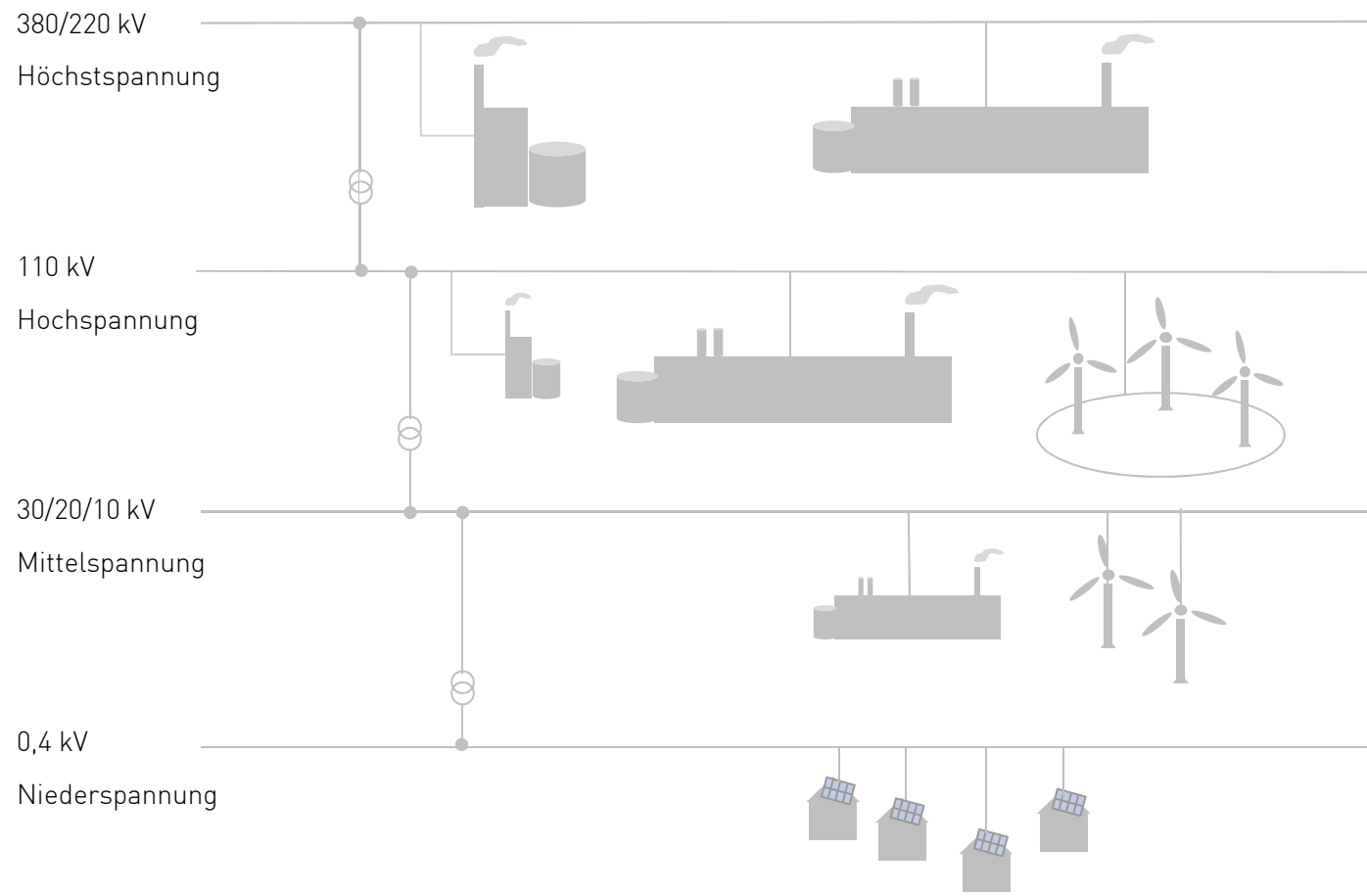
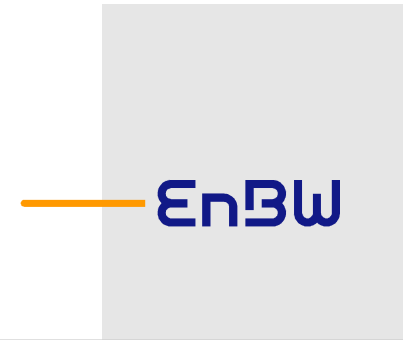
### **Phase III ab 2030 - Kontinuierliche Optimierung**

- Langfristige Herausforderungen

In Sonderbuch (190 Einwohner) sehr hohe Dichte an Photovoltaikanlagen, die zu hoher Rückspeisung führen



# Das Verteilnetz ist auf einen gerichteten Stromfluss zu den Verbrauchern hin ausgelegt

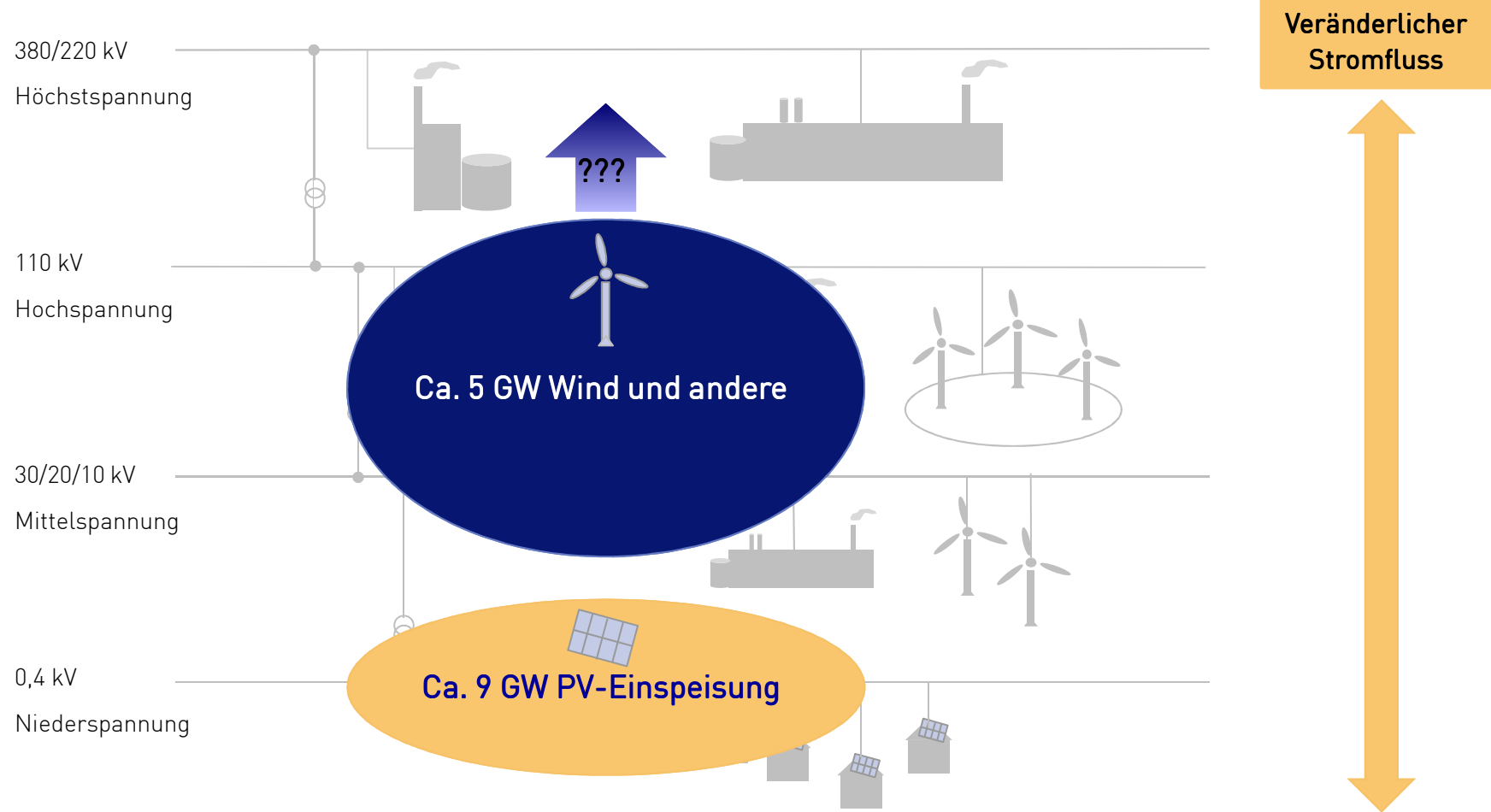


Gerichteter Stromfluss



# Aufgrund von hohen PV-Einspeisungen in ländlichen Gebieten kommt es zur Lastflussumkehr

EnBW

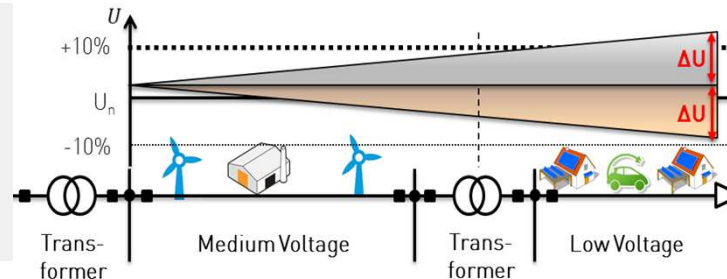


# Hohe PV-Einspeisungen verursachen eine Spannungshaltungsproblematik im Netz

lokal

## Spannung (U)

Spannung darf maximal 10 % vom Sollwert abweichen!

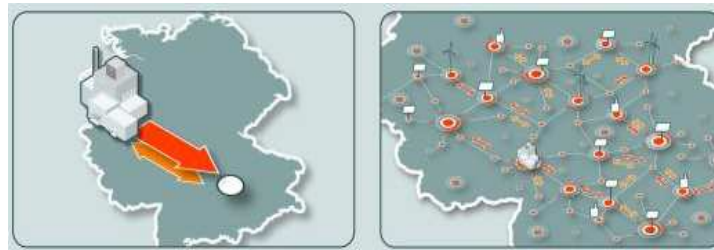


Dezentrale Erzeugung erhöht das Risiko von Spannungsbandverletzungen

Netzbetrieb

## Überlastung (I)

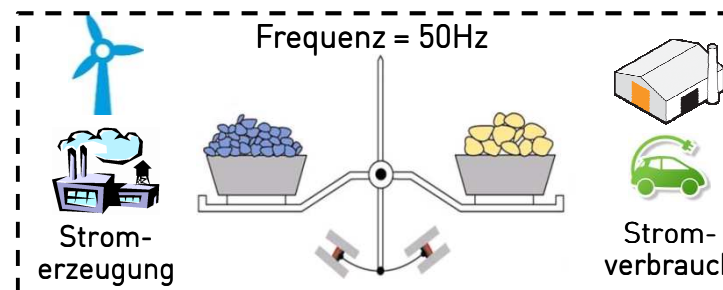
Erhöhte (Einspeise-) Leistung führt zur (thermischen) Überlastung von Betriebsmitteln



Neue lokale Lasten (Erzeuger und Verbraucher) verursachen Überlastung von Netzkomponenten

## Frequenz (f)

Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch zur Sicherung von 50 Hz



Aufgrund Zunahme fluktuierender Einspeisung der EE erhöhte Flexibilität zum Ausgleich notwendig (Erzeugung/Verbrauch)

Leistungsbilanz

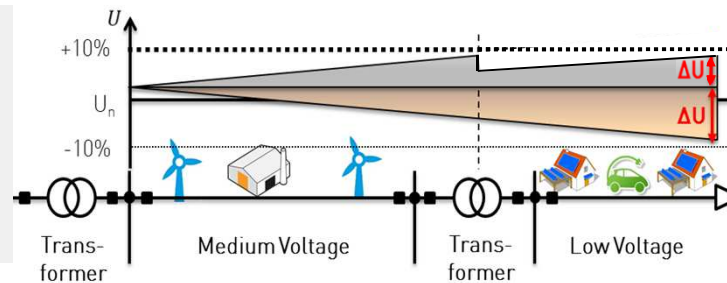
global

# Abhilfe mittels Smart-Grid Ansätzen

lokal

## Spannung (U)

Spannung darf maximal 10 % vom Sollwert abweichen!



- > Einspeisemanagement
- > Blindleistungsregelung
- > Regelbare Ortsnetzstationen
- > Spannungslängsregler
- > Netzausbau

global

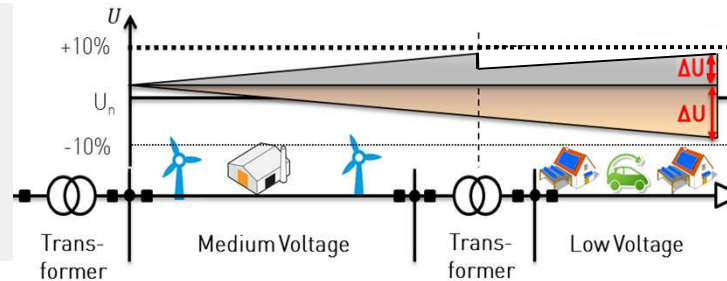


# Abhilfe mittels Smart-Grid Ansätzen

lokal

## Spannung (U)

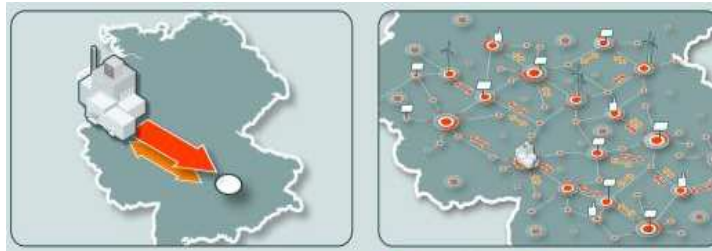
Spannung darf maximal 10 % vom Sollwert abweichen!



- > Einspeisemanagement
- > Blindleistungsregelung
- > Regelbare Ortsnetzstationen
- > Spannungslängsregler
- > Netzausbau

## Überlastung (I)

Erhöhte (Einspeise-) Leistung führt zur (thermischen) Überlastung von Betriebsmitteln



- > Einspeisemanagement
- > Verbesserte Netzführung/-betrieb
- > Dezentrales Lastmanagement und Speicher
- > Netzausbau

Netz-  
betrieb

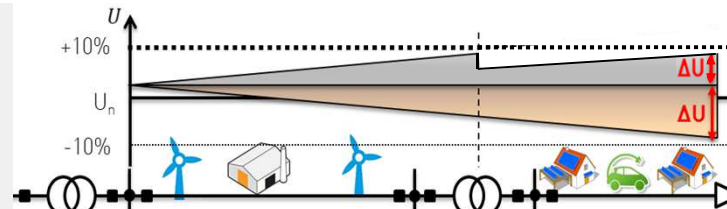
global

# Abhilfe mittels Smart-Grid Ansätzen

lokal

## Spannung (U)

Spannung darf maximal 10 % vom Sollwert abweichen!



- > Einspeisemanagement
- > Blindleistungsregelung
- > Regelbare Ortsnetzstationen
- > Spannungslängsregler

> In Testgebieten wurden gute Ergebnisse erzielt:  
Erhebliche Erhöhung der Einspeiseleistung in bestehende Netzinfrastruktur möglich, jedoch besteht noch Entwicklungsbedarf bzgl. des Steuerungssystems

von Betriebsmitteln



- > Speicher
- > Netzausbau

Netz-  
betrieb

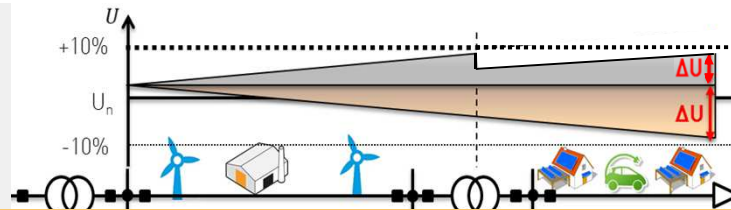
global

# Abhilfe mittels Smart-Grid Ansätzen

lokal

## Spannung (U)

Spannung darf maximal 10 % vom Sollwert abweichen!



- > Einspeisemanagement
- > Blindleistungsregelung
- > Regelbare Ortsnetzstationen
- > Spannungslängsregler

Netz-  
betrieb

> In Testgebieten wurden gute Ergebnisse erzielt:

Erhebliche Erhöhung der Einspeiseleistung in bestehende Netzinfrastruktur möglich, jedoch besteht noch Entwicklungsbedarf bzgl. des Steuerungssystems

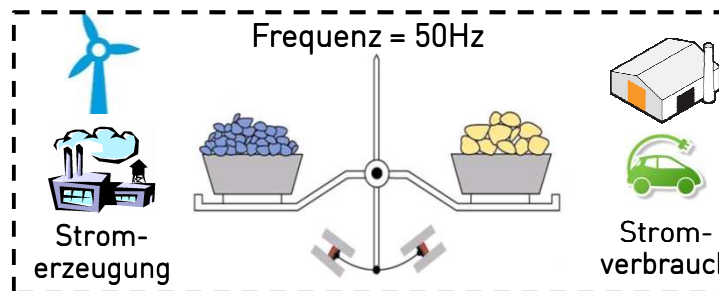
von Betriebsmitteln



- > Speicher
- > Netzausbau

## Frequenz (f)

Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch zur Sicherung von 50 Hz

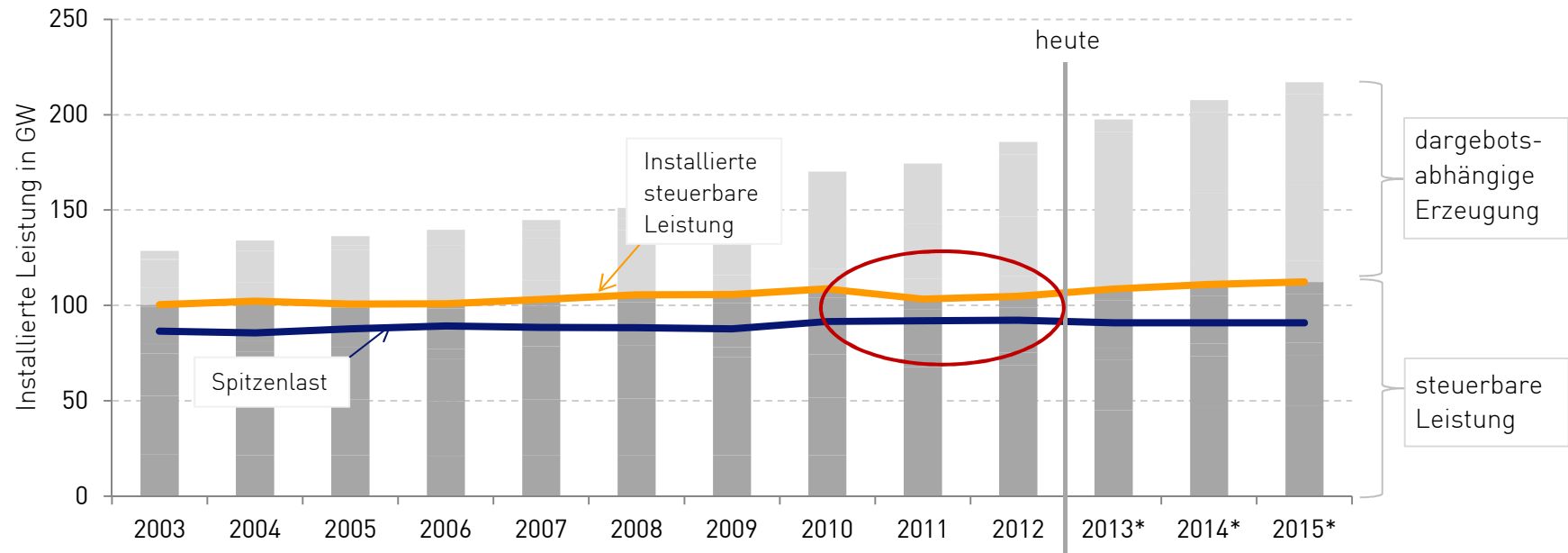


- > Einspeisemanagement
- > Dezentrales Lastmanagement und Speicher

Leistungs-  
bilanz

global

# Leistungsbilanz an kalten Wintertagen nach Kernenergie-Moratorium 2011



- Durch Kontrahierung Reservekraftwerke akute Situation gelöst
- Durch Inbetriebnahme neuer Kohleblöcke entspannt sich die Situation in naher Zukunft
- Erarbeitung dauerhaft tragfähiger Lösungen im Rahmen der Marktdesign-Diskussion und Umsetzung im mittelfristigen Bereich
  - System muss intrinsisch Versorgungssicherheit bei minimalen volkswirtschaftlichen Kosten erreichen und darf den effizienten Markt nicht schädigen
  - Gesamtwirtschaftlichkeit von Kraftwerken muss gegeben sein

## Gliederung: Phasen der Roadmap der Plattform Smart Grids Baden-Württemberg



### **Phase I bis 2015 -** Systemische Innovation

- Akute Herausforderungen

### **Phase II bis 2030 -** Transformation und Durchbruch

- Mittelfristige Herausforderungen

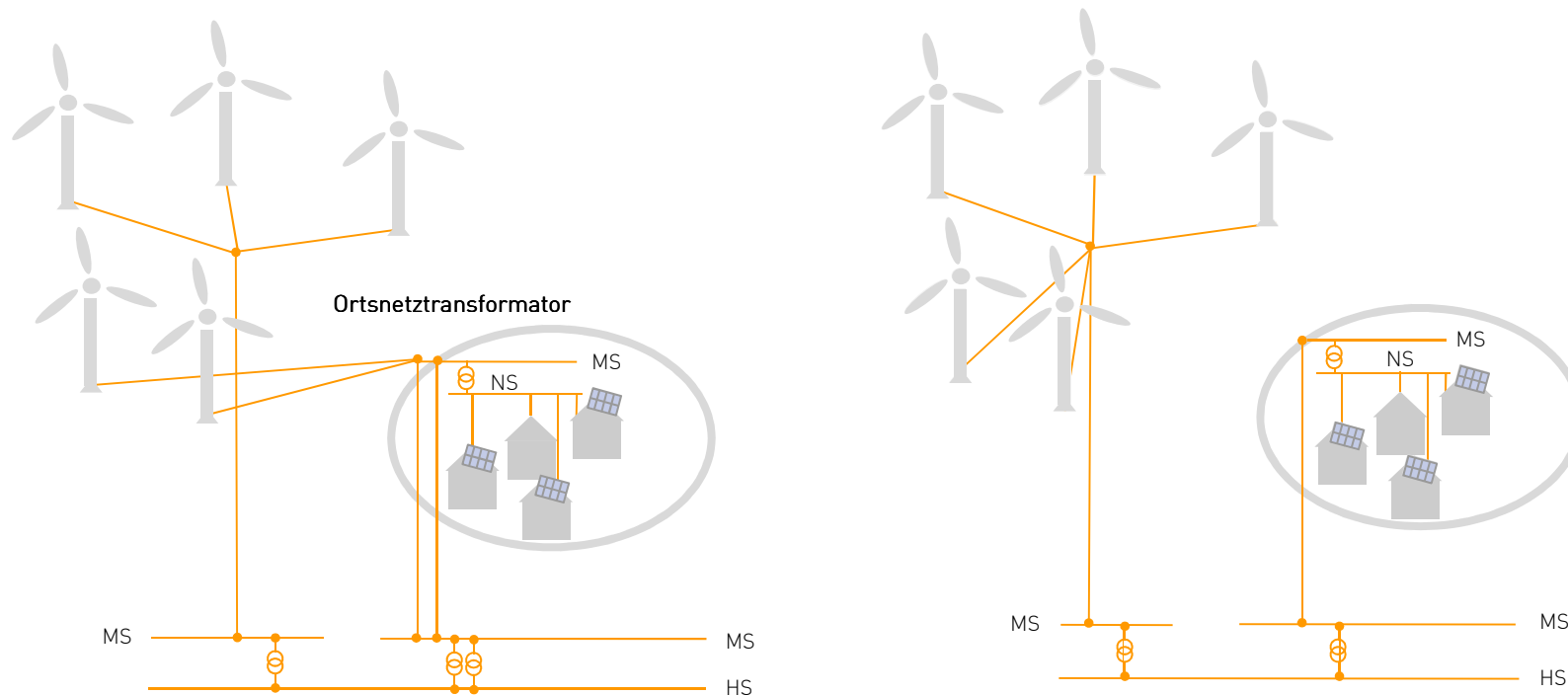
### **Phase III ab 2030 -** Kontinuierliche Optimierung

- Langfristige Herausforderungen

- Weiterer starker Ausbau von Wind und kontinuierlicher Ausbau von PV in Baden-Württemberg:

- Netzausbau
- Netzbetrieb und Leistungsbilanz

# Verbesserte Verknüpfung des Ausbaus mit Netzaspekten: Vorrorausschauende Netzplanung



- > Vorrorausschauende Netzplanung ermöglicht effizienteren Netzausbau
- > Vorschlag: Umsetzung im Rahmen Anreizregulierung durch prämissenbasierten Netzausbau



## Gliederung: Phasen der Roadmap der Plattform Smart Grids Baden-Württemberg



**Phase I bis 2015 -**  
Systemische Innovation

- Akute Herausforderungen

**Phase II bis 2030 -**  
Transformation und Durchbruch

- Mittelfristige Herausforderungen

**Phase III ab 2030 -**  
Kontinuierliche Optimierung

- Langfristige Herausforderungen
- Noch höherer Anteil Erneuerbarer Energien & erhöhte Anforderungen an Flexibilität



Es ist zu erwarten, dass bis 2030 technische Entwicklungen neue Optionen zur Verfügung stellen



### Erwartungen:

› Entwicklung der Erneuerbaren Energien:

- › Schwachwind
- › Ost-West PV
- › Einspeisemanagement
- › Speichertechnologien
- › ...



- › Konvergenz der Energiesysteme benötigt
- › Hohe Dynamik benötigt intelligente Steuerung

- Es werden **kurzfristige Lösungen** für heute auftretende Herausforderungen **speziell im Verteilnetzbetrieb** benötigt: EnBW und andere VNB testen bereits Lösungen mit gutem Erfolg (z. B. regelbare Ortsnetztransformatoren, Einspeisemanagement)
- Wir sind überzeugt davon, dass **intelligente Lösungen im Sinne von Smart Grids/ Smart Markets mittelfristig** einen wesentlichen Beitrag liefern werden. Hierfür sind jedoch noch **Weiterentwicklungen am Ordnungsrahmen** notwendig.
- Ein zukünftiges, **intelligent vernetztes Energiesystem** benötigt die **Interaktion zahlreicher Partner**, daher sind wir überzeugt das **kooperative Lösungen** notwendig sind.
- Die **Plattform Smart Grids Baden-Württemberg** kann hier einen wichtigen Beitrag leisten, speziell im Hinblick auf **Vernetzung der Forschung** und im Hinblick auf **Akzeptanz in der Öffentlichkeit**.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

 **EnBW**

Energie  
braucht Impulse